

UDK: 631.53.02:635.74+635.03

Originalni naučni rad

UTICAJ ZAPREMINE KONTEJNERSKIH ČELIJA NA KVALITET RASADA ŽALFIJE (*Salvia officinalis* L.)

D. Beatović, S. Jelačić, Đ. Moravčević, D. Savić, V. Zarić*

Izvod: Dosadašnja proizvodnja rasada žalfije u toplim i hladnim lejama zadovoljavala je postojeće potrebe za ovom biljnom vrstom. Povećanjem interesa za žalfijom nameće se potreba intenziviranja proizvodnje rasada. Kontejnerska proizvodnja rasada ima brojne prednosti u odnosu na klasičnu proizvodnju. Kao najracionalniji i najpraktičniji sistem kontejnerske proizvodnje pokazao se "speedling sistem", odnosno sistem polistirenskih (polipropilenskih) kontejnera sa ćelijama različite zapremine.

Cilj ovog rada je određivanje najpovoljnijeg modela proizvodnje rasada žalfije u stakleniku korišćenjem kontejnera sa različitim zapreminama ćelija. Rasad žalfije je proizveden u sedam različitih kontejnera. Analizirani su sledeći parametri kvaliteta rasada žalfije: visina biljke, broj listova, masa biljke, masa korena i ukupna produkcija sveže mase žalfije po jedinici površine.

Najbolji kvalitet rasada žalfije dobijen je proizvodnjom u kontejnerima sa najvećom zapreminom ćelije 76 cm³. Najveći prinos sveže mase žalfije po jedinici površine dobijen je proizvodnjom u kontejnerima sa zapreminom ćelije od 22 cm³.

Ključne reči: žalfija, kontejneri, rasad, zapremina ćelije.

Uvod

Žalfija (*Salvia officinalis* L.) je lekovita, aromatična i začinska biljna vrsta koja se primenjuje u terapijske svrhe i u kulinarstvu. Razmnožava se deljenjem starijih bokora, reznicama i semenom. U plantažnoj proizvodnji žalfija se zasniva isključivo direktnom setvom ili preko rasada (Kišgeci i sar., 2009). Najčešći način zasnivanja useva žalfije u našoj zemlji je proizvodnjom rasada.

Dosadašnji način proizvodnje rasada žalfije u toplim i hladnim toplim lejama po sistemu "golih žila" zadovoljavao je potrebe za ovom biljnom vrstom. Porastom interesovanja za žalfijom nameće potrebu unapređenja tehnologije proizvodnje rasada. Jedan od intenzivnih načina proizvodnje rasada je i kontejnerska proizvodnja koja već duže vreme prisutna u povrtarskoj proizvodnji (Dufault i Waters, 1985; Marsh i Paul, 1988; Scott Ne-

* Damir Beatović, dipl.inž., stručni saradnik, dr Slavica Jelačić, vanredni profesor, dr Đorđe Moravčević, docent, dr Dubravka Savić, docent, dr Vlade Zarić, vanredni profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd- Zemun. E-mail prvog autora: beatovic@agrif.bg.ac.rs

Rezultati prikazani u radu su deo istraživanja Projekta III46001 finansiranog od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Smith, 1998, Hanić, 2000; Mišković i sar., 2004; Dardić i Govedarica-Lučić, 2007). Od velikog broja sistema kontejnerske proizvodnje najracionalniji i najpraktičniji se pokazao “speedling sistem“, odnosno sistem polistirenskih (polipropilenskih) kontejnera sa ćelijama različite zapremine (Marković i sar., 1992).

Proizvodnja rasada u kontejnerima odlikuje se povećanim brojem biljka po jedinici površine u odnosu na tradicionalni način gajenja, što prema Damjanoviću i sar., (1994) utiče na ekonomičnije korišćenje zaštićenog prostora i uštedu energije. Prilikom proizvodnje rasada značajan momenat je izbor odgovarajućeg kontejnera. Bilderback i Fonteno, (1991) ukazuju naveoma značaj uticaj različitih oblika kontejnerskih ćelija u proizvodnji rasada. Kontejnerska proizvodnja rasada lekovitog, aromatičnog i začinskog bilja u našoj zemlji poslednjih godina se intenzivno razvija (Beatović i sar., 2008). U proizvodnji rasada bosiljka i matičnjaka kao najbolji model kontejnera pokazao se polistirenski kontejner sa zapreminom ćelije od 76 cm³ (Beatović i sar. 2006; 2012).

Imajući u vidu navedeno, cilj ovog rada je određivanje najpovoljnijeg modela proizvodnje rasada žalfije u stakleniku korišćenjem kontejnera sa različitim zapreminama ćelija.

Materijal i metode

Istraživanja su sprovedena tokom 2010. i 2011. godine u stakleniku Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu. Rasad žalfije je proizveden u 7 različitih kontejnera (tab.1).

Tab. 1. Karakteristike ispitivanih kontejnera

Properties of the containers tested

Zapremina ćelije (cm ³) <i>Cell size</i>	Broj ćelija <i>Cells number</i>	Oblik ćelija <i>Cell form</i>	Razmak između ćelija (cm) <i>Distance between cells</i>	Materijal izrade <i>Material</i>	Dimenzije kontejnera (cm) <i>Container size</i>
14	230	Kvadrat	2,5	Polietilen ⁴	49 x 27 x 3,5
22	144	Cilindar ³	3,2	Polipropilen ⁵	53 x 31 x 4,5
24	80	Kvadrat ²	3,3	Polietilen	36 x 37 x 4
32	66	Obrnuta kupa	4,5	Polietilen	50 x 28 x 4
38	84	Obrnuta kupa	4,5	Polistiren ⁶	50 x 32 x 5
64	42	Obrnuta kupa	6	Polietilen	50 x 28x5
76	40	Obrnuta kupa ¹	6	Polistiren	53 x 31 x 5,5

¹ square ² cylinder ³ cone inverse ⁴ polyethylene ⁵polypropylene ⁶polystyrene

Ispitivani kontejneri su punjeni komercijalnim supstratom čiji je sastav je određen standardnim agrohemijским metodama (Džamić i sar., 1996) u Laboratoriji za agrohemiju i fiziologiju Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu – Zemunu (tab. 2).

Tab. 2. Agrohemijske osobine supstrata
Agrochemical properties of substrate

pH		% Humusa	% N Ukupno Total	Odnos Ratio C/N	mg/100 g		ppm		Ukupno Total NH ₄ ⁺ + NO ₃ ⁻
H ₂ O	KCl				P ₂ O ₅	K ₂ O	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	
5,88	5,66	68,37	1,034	38,3:1	94	64	60,2	97,3	157

Za setvu je korišćeno seme žalfije, sorta »Primorska«. Setva semena u kontejnere je obavljena ručno tokom obe godine istraživanja sredinom marta meseca sa po nekoliko semenki u po svaku ćeliju kontejnera. Nakon klijanja i nicanja ostavljena po jedna biljka u svakoj ćeliji. Tokom perioda proizvodnje rasada žalfije korišćene su uobičajene mere nege rasada: zalivanje, zasenjivanje i provetravanje. Proizvodnja rasada je trajale 58 dana.

Metodom slučajnog uzorka izabrano je po 31 biljke od svake varijante (različiti kontejneri). Analizirani su sledeći parametri kvaliteta rasada žalfije: visina biljke, broj listova, masa biljke i masa korena. Takođe, određeni su i pokazatelji prinosa sveže mase žalfije po kontejneru (g) i po jedinici površine (g/m²).

Ispitivanje razlika između tretmana (kontejneri sa različitim zapreminom ćelija) sprovedeno je metodom analize varijanse i lsd-testom (Hadživuković, 1991).

Rezultati istraživanja i diskusija

Visina biljke (rasada) Najveća prosečna vrednost visine biljke (20,14 cm) dobijena je proizvodnjom u kontejnerima sa najvećom zapreminom ćelije od 76 cm³ (tab.3). Najmanja vrednost (8,03 cm) dobijena je proizvodnjom u kontejnerima sa najmanjom zapreminom ćelije od 14 cm³. Između ispitivanih kontejnera dobijene su visoko statistički značajne razlike u prosečnim visinama biljaka u obe godine istraživanja. Razlike u visini biljke nisu se ispoljile prilikom proizvodnje rasada žalfije u kontejnerima sa zapreminom ćelije od 24 i 32 cm³. U drugoj godini istraživanja dobijene su nešto veće prosečne vrednosti visine biljaka u odnosu na prvu godinu.

Značaj veličine kontejnerskih ćelija potvrđen je i u proizvodnji rasada povrća, cveća i drugog lekovitog bilja. Ove biljne vrste proizvedene u kontejnerima sa većom zapreminom ćelija postizale su najveću prosečnu visinu (Dufault, 1985; Mišković i sar., 2004; Dardić i Govedarica-Lučić, 2007; Rapajić i sar., 2010; Bjelić i sar., 2010; Beatović i sar. 2006; 20120).

Tab. 3. Uticaj zapremine kontejnerskih ćelija na visinu biljke i broj listova žalfije
Effect of container on the plant height and number of leaves of sage

Zapremina ćelije (cm ³) <i>Cell volume</i>	Visina biljke (cm) <i>Plant height</i>			Broj listova <i>Number of leaves</i>		
	2010	2011	Prosek	2010	2011	Prosek <i>Average</i>
14	7,82	8,24	8,03	5,60	5,75	5,65
22	14,70	15,95	15,33	7,80	7,94	7,87
24	15,24	16,89	16,07	8,24	8,36	8,30
32	15,37	17,11	16,24	8,29	8,37	8,33
38	15,96	17,33	16,65	8,60	8,91	8,76
64	18,06	20,21	19,14	8,70	8,95	8,83
76	18,83	21,45	20,14	9,40	9,54	9,47
LSD _{0.05}	0,35	0,40		0,25	0,30	
0.01	0,50	0,50		0,50	0,60	

Broj listova predstavlja veoma značajan pokazatelj kvaliteta rasada žalfije. Rezultati istraživanja (tab. 3) pokazuju da pri proizvodnji rasada žalfije u kontejnerima sa najvećom zapreminom ćelija postiže se najveći broj listova po biljci (9,47). Najmanji broj listova (5,65) dobijen je proizvodnjom u kontejneru sa najmanjom zapreminom. Visoko statistički značajne razlike u broju listova dobijene su proizvodnjom rasada žalfije u kontejnerima sa zapreminom ćelije od 14, 22 i 76 cm³. U varijantama oglada sa kontejnerima sa zapreminom ćelije od 24, 32, 38 i 64 cm³ nisu dobijene statistički visoko značajne razlike. U drugoj istraživačkoj godini zabeležen je veći prosečan broj listova po biljci.

Uticaj kontejnera sa najvećom zapreminom ćelija na broj listova potvrđen je u ispitivanjima na povrtarskim i drugim lekovitim biljnim vrstama (Dufault, 1985; Mišković i sar., 2004; Beatović i sar. 2006; Dardić i Govedarica-Lučić, 2007; Bjelić i sar., 2010; Beatović i sar., 2006).

Masa biljke Razvijenost rasada žalfije oglada se i masi nadzemnih delova (tab.4). Najveća masa biljke (1,65 g) dobijena je proizvodnjom u kontejneru čija je zapremina ćelije 76 cm³. Najmanja masa (0,34 g) je dobijena na proizvodnjom u kontejneru čija je zapremina ćelije 14 cm³. Između ispitivanih varijanti oglada dobijene su visoko statistički značajne razlike u prosečnim vrednostima mase biljke. Kao i kod predhodnih parametara kvaliteta rasada u drugoj godini istraživanja dobijena je veća prosečna masa biljke.

Brojni istraživači u svojim eksperimentima potvrdili su uticaj veličine zapremine kontejnerske ćelije kontejnera na masu biljke (Dufault, 1985; Scott NeSmith, 1998; Mišković i sar., 2004; Dardić i Govedarica-Lučić, 2007; Rapajić i sar., 2010; Bjelić i sar., 2010; Beatović i sar. 2006; 2012).

Tab. 4. Uticaj zapremine kontejnerskih ćelija na masu biljke i masu korena žalfije
Effect of container on the plant weight and root weight of sage

Zapremina ćelije (cm ³) <i>Cell volume</i>	Masa biljke (cm) <i>Plant weight</i>			Masa korena (g) <i>Root weight</i>		
	2010	2011	Prosek	2010	2011	Prosek
14	0,23	0,44	0,34	0,39	0,53	0,46
22	0,87	0,95	0,91	0,60	0,79	0,70
24	0,95	1,11	1,03	0,70	0,91	0,81
32	1,01	1,23	1,12	0,88	1,01	0,95
38	1,16	1,36	1,26	0,91	1,08	1,00
64	1,37	1,55	1,46	1,10	1,23	1,17
76	1,60	1,78	1,65	1,19	1,44	1,32
LSD _{0,05}	0,12			0,10		
0,01	0,20			0,20		

Masa korena. Efekat zapremine kontejnerskih ćelija ispoljen je i na masu korena žalfije (tab.4). Tendencija najjačeg uticaja kontejnera sa najvećom zapreminom ćelija ispoljena je i kod ovog posmatranoga parametra kvaliteta rasada. Najveća masa korena (1,32 g) je postignuta u kontejnerima sa najvećom zapreminom ćelija. Oblik ćelije obrnuta kupa (tab.1) koja je zastupljena kod kontejnera sa najvećom zapreminom ćelije stimuliše razvoj bočnih korenova i celog korenovog sistema. Najmanja masa korena (0,46 g) dobijena je proizvodnjom u kontejnerima sa zapreminom ćelija od 14 cm³. U drugoj godini istraživanja dobijene su veće prosečne vrednosti mase korena.

Dobijeni rezultati u našem istraživanju saglasni su sa istraživanjima Rapajičke i sar., (2010), Beatovića i sar., (2006; 2012). Ovi istraživači su u ogledima sa kadificom, bosiljkom i matičnjakom pokazali su da proizvodnjom rasada ovih vrsta u kontejnerima sa najvećom zapreminom ćelije postiže se najveća masa korena.

U proizvodnji žalfije kao svežeg začina (fresh spice) značajan pokazatelj pored kvaliteta biljne lekovite sirovine je i ukupna produkcija, odnosno prinos sveže mase po jedinici površine. Rezultati istraživanja prikazani u tabeli 5. pokazuju da se najveći prinos po kontejneru od 131,04 g i prinos po jedinici površine od 797,57 g/m² ostvaruje proizvodnjom u polipropilenskim kontejnerima sa zapreminom ćelija od 22 cm³. Proizvodnjom žalfije u kontejnerima sa većim zapreminama ćelija (64 i 76 cm³) nisu dobijene najveće vrednosti sveže mase po jedinici površine.

Tab. 5. Pokazatelji prinosa sveže mase žalfije
Indices of fresh sage yield

Zapremina ćelije (cm ³) <i>Cell volume</i>	Prinos sveže mase (g/kontejneru) <i>Fresh weight yield (g/container)</i>	Broj biljaka/m ² <i>Number of plants/m²</i>	Prinos sveže mase (g/m ²) <i>Fresh weight yield</i>
14	78,20	1209	591,08
22	131,04	876	797,57
24	82,40	600	618,62
32	73,92	471	528,00
38	105,84	525	661,50
64	46,72	300	333,71
76	66,00	243	401,70

Dobijeni rezultati su u saglasnosti sa istraživanjima u kontejnerskoj proizvodnji bosiljka i matičnjaka kao svežih začina (Beatović i sar., 2006; 2012). U tim istraživanjima najveće vrednosti sveže mase bosiljka i matičnjaka po jedinici površine dobijene su proizvodnjom u kontejnerima sa zapreminom ćelije od 22 cm³.

Zaključak

U poslednje vreme u savremenoj proizvodnji rasada lekovitog, aromatičnog i začinskog bilja široko je prihvaćena kontejnerska proizvodnja, koja ima niz prednosti u odnosu na klasičnu. Pravilan izbor kontejnerskog sistema predstavlja značajan momenat u proizvodnji rasada i utiče na bolji kvalitet dobijenog rasada.

Naša istraživanja su pokazala da se najkvalitetniji rasad žalfije dobija proizvodnjom u polistirenskim kontejnerima sa zapreminom ćelije od 76 cm³. U proizvodnji žalfije kao svežeg začina najveći prinosi po jedinici površine dobijeni su proizvodnjom u kontejnerima sa zapreminom ćelije od 22 cm³.

Literatura

1. Beatović, D., Vujošević, A., Jelačić, S., Lakić, N. (2006): Modeliranje proizvodnje rasada bosiljka – izbor kontejnera. Arhiv za poljoprivredne nauke, 67(238): 103-109.
2. Beatović, D., Jelačić, S., Moravčević, Đ. (2008): Kontejnerska proizvodnja rasada lekovitog, aromatičnog i začinskog bilja, XXVIII Savetovanje o lekovitim i aromatičnim biljkama, 08-11.10.2008. Vršac, Zbornik apstrakata, 83-84.
3. Bjelić, V., Rapajić, M., Moravčević, Đ., Beatović, D. (2010): Uticaj zapremine kontejnerskih ćelija na karakteristike rasada paprike (*Capsicum annum* L.). Zbornik radova Instituta PKB Agroekonomik, 16(1-2): 167-173.
4. Bilderback, T.E., Fonteno, W.C. (1991): Effects of container geometry and media physical properties on air and water volumes in containers. Journal of Environmental Horticulture, 5: 180-182.

5. *Damjanović, M., Marković, Ž., Zdravković, J., Todorović, V.* (1994): Primena supstrata i smeše supstrata u proizvodnji rasada paradajza gajenog u kontejnerima. *Savremena poljoprivreda*, Novi Sad, Vanredni broj, 42(XLII): 166-173.
6. *Dardić, M., Govedarica-Lučić, A.* (2007): Uticaj zapremine saća u kontejnerskoj proizvodnji paprike. XII Savetovanje o Biotehnologiji, Čačak, 02-03.2007, 12(13): 265-269.
7. *Dufault, R.J., Waters, Jr.L.* (1985): Container size influences broccoli and cauliflower transplant growth but not yield. *HortScience*, 20: 682-684.
8. *Džamić, R., Stevanović, D., Jakovljević, D.* (1996): Praktikum iz agrohemije. Poljoprivredni fakultet Beograd.
9. *Hanić, E.* (2000): Značaj supstrata, kontejnera i hormona u rasadničarskoj proizvodnji, Univerzitet "Džemal Bijedić" Mostar, Studij za mediteranske kulture.
10. *Hadživuković, S.* (1991): Statistički metodi s primenom u poljoprivrednim i biološkim istraživanjima, izd. Institut za ekonomiku poljoprivrede i sociologiju sela, Novi Sad.
11. *Jelačić, S., Beatović, D., Moravčević, Zarić, V.* (2011): Effect of different doses of slow-disintegrating fertilizer on the fresh seasoning herb quality. *Proceedings of 46th Croatian and 6th international Symposium on Agriculture*. February 14-18. 2011, Opatija, Croatia, p041.pdf: 533-536,
12. *Kišgeci, J., Jelačić, S., Beatović, D.* (2009): Lekovito, aromatično i začinsko bilje. Poljoprivredni fakultet Beograd.
13. *Marković, V., Takač, A., Voganjac, A.* (1992): Kontejnerska proizvodnja rasada, *Savremena poljoprivreda*, 40(1-2): 11-14.
14. *Marsh, D.B., Paul, K.B.* (1988): Influence of container type and cell size on cabbage transplant development and field performance. *HortScience* 23:310-311.
15. *Mišković, A., Ilić, Ž., Marković, V., M. Đurovka i V. Vujsinović* (2004): Uticaj različitih supstrata i zapremine ćelije kontejnera na kvalitet rasada kupusa i karfiola. VIII Naučno- stručni simpozijum Biotehnologija i agroindustrija – povrće, krompir, ukrasne, aromatične i lekovite vrste, Velika Plana, 01-03. Novembar 2004, Zbornik izvoda, 67.
16. *Rapajić, M., Beatović, D., Moravčević, Đ., Bjelić, V., Jelačić, S.* (2010): Uticaj zapremine kontejnerskih ćelija na karakteristike rasada kadifice (*Tagetes erecta* L.). *Zbornik radova Instituta PKB Agroekonomik*, 16(1-2): 207-213.
17. *Scott NeSmith, D., Duval, J.R.* (1998): The effect of container size. *HortTechnology*, October-December, 8(4).

UDC: 631.53.02:635.74+635.03

Original scientific paper

INFLUENCE OF CONTAINER CELL CAPACITY ON THE PROPERTIES OF SAGE (*Salvia officinalis* L.) NURSERY PRODUCTION

*D. Beatović, S. Jelačić, Đ. Moravčević, D. Savić, V. Zarić**

Summary

Until now the production of sage nursery production in warm beds has been meeting the needs with regard to the herb. However, the ever-increasing interest for the plant has initiated the need to enhance the technology of seedling production. Container nursery production being intensive has a number of advantages and is used in both vegetable and flower production.

The "speedling system", i.e. the system of polystyrene containers with pots of different volumes for substrate and seed sowing is known to be the most rational and practical container production system. The objective of the study was to develop a model for sage nursery production under controlled conditions using containers of various sizes. The sage nursery production was analyzed with respect to its growing under field conditions and consumption as a fresh spice.

The seedlings were grown in containers of seven different sizes. The most favorable sage nursery production quality for field production was obtained in the largest sized containers cells 76 cm³. The highest sage fresh weight yield per m² was obtained in 22 cm³ cell containers.

Key words: sage, nursery production, container cell.

* Damir Beatović, B.Sc., Slavica Jelačić, Prof. Ph.D., Đorđe Moravčević, Ph.D., Dubravka Savić, Prof. Ph.D., Vlade Zarić, Prof. Ph. D., University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun.

Research presented in the paper was financed by the Ministry of Education, Science on Technological Development Republic of Serbia, Project III46001.